植 物 分 类 学 报 29 (3): 235—245 (1991)
Acta Phytotaxonomica Sinica

中国藁本属花粉形态及其系统学意义

王萍莉　　溥发鼎　　马建生
(中国科学院成都生物研究所,成都 610015)

POLLEN MORPHOLOGY OF THE GENUS LIGUSTICUM FROM CHINA AND ITS SYSTEMATIC SIGNIFICANCE

WANG PING-LI　PU FA-TING　MA JIAN-SHENG
(*Chengdu Institute of Biology, Academia Sinica, Chengdu* 610015)

Abstract The genus *Ligusticum* (Umbelliferae) consists of over 60 specics. So far found are 34 species in China. In the present paper pollen morphology of 25 species of *Ligusticum* were investigated. Among them only *L. scothicum* L. is not distributed in China, but in the Soviet Union, Korea, Japan and North America. Pollen grains of all the species were examined by LM, SEM and four species examined under TEM. Seventeen species are palynologically reported here for the first time.

Based on our observation and data from other authors the shape of pollen grains in *Ligusticum* may be divided into four types: (1) Rhomboidal, P / E 1.14—1.87; colpi slender; pores goniotreme, rectangular, protruding; exine 2-layered, nearly equal in thickness, columellae inaistinct, sculpture reticulate or obscure under LM, psilate and finely rugulate under SEM (including *L. franchetii*; *L. tachiroei* and *L. sikiangensis*); (2) Ellipsoidal, P / E 1.72—2.25; colpi slender, rarely syncolpate; pores pleurotreme, rarely goniotreme, subrectangular; exine 2-layered, nearly equal in thickness, columellae distinct, sculpture reticulate, distinct or indistinct under LM, rugulate or brevistriate-reticulate under SEM (including *L. brachylobum*; *L. pteridophyllum*); (3) Rectangular, P / E 1.71—2.42; colpi long, rather long or wide and short; pores pleurotreme, rounded, subrounded or lalongate; exine 2-layered, sexine thicker than nexine; columellae distinct, sculpture reticulate distinct or obscure under LM, rugulate, brevistriate or striate-reticulate under SEM (*L. angelicifolium* *L. capillaceum*; *L. multivittatum*; *L. sinense*; *L. sinense* cv. *Chuanxiong*; *L. sinense* cv. *Fuxiong*; *L. jeholense*; *L. involucratum*; *L. oliverianum*; *L. scothicum*; *L. scapiforme*; *L. hispidum*; *L. daucoides*; (4) Equatorial-constricted, P / E 2.00-2.42; colpi short or rather short; pores rounded, ellipsoidal or lalongate; exine 2-layered, sexine thicker than nexine, columellae distinct, sculpture distinctly reticulate under LM, rugulate, brevistriate or striate-reticulate undr SEM (*L. filifolium*; *L. discolor*; *L. ajaense*; *L. acuminatum*)

本课题为1986年国家自然科学基金资助项目。
1989.06.02 收稿。

The revolutionary trends of pollen types are as follows: rhomboidal→ ellipsoidal; rhomboidal→ lalongate–rhomboidal→ rectangular→ equatorial–constricted. The aperture is of two types i.e.goniotreme and pleurotreme.

Regel (1858) treated *Tilingia* as an independent genus and Leute (1969) separated the genus *Ligusticpsis* from *Ligusticum*, but pollen information supports K.–Pol. (1916) and Hiroe's (1979) systematic arrangement, placing *Tilingia* and *Ligusticopsis* into *Ligusticum*, because *Tilingia* and *Ligusticopsis* are similar to *Ligusticum* in pollen morphology: tricolporate, exine 2–layered, columellae usually distinct and sculpture reticulate.

Key words Umbelliferae; *Ligusticum*; Pollen morphology; Systematics

摘要 本文报道了藁本属 *Ligusticum* 25 种植物的花粉形态，包括本属的模式种（苏格兰藁本 *L.scothicum*，中国不产，分布于苏联、朝鲜、日本和北美）。其中 17 种为首次报道。通过对 29 个样品材料的光学显微镜、扫描电镜观察，及对本属中有代表性的 4 种植物的花粉做了超薄切片，用透射电镜观察了外壁结构，结果如下：花粉可归为菱形、椭圆形、矩形、赤道收缩 4 个花粉类型。各类型间的演化趋势是：菱形→椭圆形；菱形→长菱形→矩形→赤道收缩形。本属萌发孔类型，可分为角孔类和边孔类。作者从花粉资料支持 Drude 关于藁本属在伞形科中的系统位置的主张；支持 K.–pol(1916) 将岩茴香属 *Tlingia* Regel (1858) 和 M.Hiroe (1958) 将拟藁本属 *Ligusticopsis* Leute (1969) 分别归入藁本属中的主张。

关键词 伞形科；藁本属；花粉形态；系统位置

藁本属全世界约 60 余种，分布于欧亚大陆和北美洲。我国现知有 34 种、主产于西南高山地区，其中 28 种及 2 个栽培变种为我国所特有。该属多数植物为我国传统中药或民间常用药物。

关于藁本属的花粉形态资料，只散见于少数著作中，到目前为止，仅报道了 8 种（佘孟兰等 1982, 1987; 席以珍等 1983）。作者在《中国植物志》基础上，对藁本属进行专题研究，在野外实地考察中，收集了大量藁本属标本和花粉材料，针对近年国内外学者对藁本属的范围存在的不同见解，从花粉形态学角度进行探讨，并报道其研究结果。

一、材料和方法

本文研究的大部分材料，采自野外及本所标本室所藏的腊叶标本，少数收集于其它标本室。

全部分析材料用醋酸酐分解法处理后，分成 2 或 3 份，1 份用 50%的甘油保存于指形管中，供光学显微镜下观察用；1 份用 50%、70%、95%、100%的乙醇梯度脱水干燥后，用毛笔轻轻扫于双面胶纸上，镀膜、供扫描电镜下观察用；超薄切片的材料，由最后一次水洗后、转入磷酸缓冲液备用，超薄切片的材料处理和切片，按常规方法进行，供透射电镜下观察用。

二、藁本属花粉形态特征

藁本属花粉形态特征见表 1。藁本属的花粉立体形状为三棱长球形或超长球形，少有椭圆球形；赤道面观为菱形、椭圆形、矩形、赤道收缩形及其它的不规则形状；极面观三

角形、钝三角形、近三裂圆形。花粉大小为 16.8—44.1×10.5—25.2μm，极轴与赤道轴之比(P/E)1.12—2.48。萌发孔为 3 孔沟，沟长或短，宽度几一致，沟端开放或向末端尖细，有时在赤道区明显向外伸展，偶见沟在极区连接成合沟。内孔一般大而明显，有方形、近方形，圆或近圆形，椭圆或横矩形，有时小而不明显，孔缘常隆起、光滑，在赤道区向外突出或向内缢缩。外壁 2 层，外层厚于内层或近相等，厚度为 1.7—3.7μm；极区基柱明显，不同种类在极区、亚极区、赤道区、孔缘等处，有不同程度加厚或成皱波状加厚与 Cerceau-Larrival (1971, 1980) 及 Cerceau-Larrival et al. (1977) 报道相似。超薄切片观察，外壁具较厚的覆盖层，有时具穿孔；柱状层为“粒状”小柱(如紫茎藁本 *L. francheti*)或细柱；基层较薄，外壁内层明显。孔区仅具基层和外壁内层，表面为明显或模糊网状纹饰。扫描观察，极区为短条-网状或条-网状纹饰，沟缘和赤道沟间区为皱块状纹饰，毛藁本 *L. hispidum* 等全为皱块状纹饰。

三、结 果 和 讨 论

(一) 藁本属的花粉类型

藁本属的花粉可分为四种基本类型，即: 菱形、椭圆形、矩形、赤道收缩形，各类型特征是:

1. 菱形类型(包括长菱形): 花粉赤道面观近菱形，极面观钝三角形。极轴与赤道轴之比值(P/E)为 1.14—1.87。沟细长，直达极区，宽度较一致，有时沟端在极区略开放(川西藁本 *L. sikiangensis*, 图 1:9)；沟在赤道区明显向外伸展，与孔缘一起向外隆起构成菱形。角孔，方形或近方形，外突，极面观孔缘突起很高，形成明显的三个角，三角(孔)间的边为弧形。外壁 2 层，层次明显，厚度约相等，基柱不明显；光镜下表面光滑或为较模糊网状纹饰，扫描观察，沟边缘和极区近光滑，沟间区为密集的不规则或连接的细皱块状。覆盖层简单，具穿孔。

长菱形花粉，赤道区突起不高，极轴较长(23.1—31.3)μm，赤道轴(12.6—18.6)μm，而菱形花粉的赤道区突起较高，极轴(16.8—18.9)μm，赤道轴(10.5—16.8)μm(图版 1:1—11, 14)。

2. 椭圆形类型: 花粉粒近于长菱形，赤道面观为椭圆形，极区较圆，P/E 值 1.87，极面观近三角形。沟较细长，赤道区和极区宽度相近，有的种(蕨叶藁本 *L. pteridophyllum*)偶见在极区连成合沟。边孔，少有角孔，孔大，近方形、近圆形或小而不明显。外壁 2 层，厚度 1.9—2.7μm，极区基柱较明显或不甚明显，外壁外层略加厚；光学显微镜下为网状纹饰，扫描电镜下为皱块状和短条-网状纹饰。

3. 矩形类型: 藁本属大多数种的花粉为矩形，此类型的花粉大小、孔沟及外壁纹饰分化较大，但有基本特点，即: 赤道区不向外突，亦不向内缢缩，通常平直。极区微呈弧形或近于平直，有时略尖。赤道面观为矩形或近矩形。极面观为三裂圆形或钝三角形。P/E 值为 1.71—2.42，一般在 2 以上。沟长，较长或宽短，宽度较一致或向极区渐细。边孔、孔大、圆形、近圆形或横矩形，有时不明显，孔缘不同程度向上隆起，(如辽藁本 *L. jeholense*、藁本 *L. sinense*、川芎 *L. sinense* cv. *Chuanxiong*、归叶藁本 *L. angelicifolium* 等。外壁 2 层，厚度 2.1—3.7μm，基柱明显；外壁外层往往在局部加厚，其加厚情况随不同的种各异，如蕨叶藁本孔区外壁向内加厚，多管藁本 *L. multivittatum*、川芎等在赤道区外壁加厚，藁本 *L. sinense* 于极区加厚等等，因而外壁外层普遍厚于外壁内层，光学显微镜下为网状纹

表1 中国藁本属
Table 1 Pollem Morphology

种 名 Name of species	花粉形状 Shape		P/E	花粉大小 Size(μm)	萌发孔
	赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view			沟 Colpus
紫茎藁本 *L. franchetii*	近菱形 subrhomboidal	钝三角形 obtusely triangular	1.14	16.8(16.8—18.9) ×14.7(10.5—16.8)	细 长 slender
岩茴香 *L. tachiroei*	同上 Do	同上 Do	1.87	31.5(27.5—31.3) ×16.8(14.7—16.8)	同上 Do
川西藁本 *L. sikiangensis*	近菱形和近矩形 subrhomboidal and subrectangular	近圆形 subrounded	1.85	27.3(23.1—29.4) ×14.7(12.6—16.8)	同上 Do
短片藁本 *L. brachylobum*	椭圆形 ellipsoidal	同上 Do	1.87	31.5(27.3—33.6) ×16.8(14.7—16.8)	较长 rather long
蕨叶藁本 *L. pteridophyllum*	同上 Do	同上 Do	1.72	39.9(37.8—42) ×21(18.9—21)	较长，有时成合沟 rather long or synocolpate
归叶藁本 *L. angelicifolium*	近矩形 subrectangular	钝三角形 obtusely triangular	2.25	37.8(35.7—39.9) ×16.8(16.8—18.9)	较长，极区细 rather long finely at p.a.
丽江藁本 *L. delavayi*	同上 Do	三裂圆形 triangulate rounded	1.71	25.2(25.2—27.3) ×14.7(12.6—16.8)	较长，宽 rather long, wide
苏喀兰藁本 *L. scothicum*	同上 Do	同上 Do	1.87	31.5(31.5—33.6) ×16.8(14.7—16.8)	细长 slender
藁 本 *L. sinense*	近卵圆形 subovate	近圆形 subrounded	1.87	31.5(29.4—35.7) ×16.8(16.8—18.9)	较长，宽 rather long, wide
藁 本 *L. sinense*	近矩形 subrectangular	同上 Do	2.25	37.8(35.7—42) ×16.8(14.7—18.9)	同上 Do

花粉形态特征
of *Ligusticum* L.in China

Aperture 内孔 Pore	外壁特征 Characteristics of exine 层　次 Stratification	厚度 Thickness (μm)	纹饰 Ornamentation 光镜下 Under LM	扫描电镜下 Under SEM	凭证标本 Voucher	图版 Plate
角孔，方形突出 goniotreme rectangular protruding	2 层，约相等 nearly equally 2–layered	1.7—2.1	模糊网状 obscurely reticulate	极区：光滑 赤道区：细皱块状 P.: psilate E.: finely rugulate	四川木里，溥发鼎等 196 (CDBI)	1:1—3, 7—8
同上 Do	同上 Do	3.2—3.7	网状 reticulate		河南，刘继孟 5086 (PE)	1:4—6
边(角)孔，近方形突出 pleuro–(gonio–) treme subrectangular, protruding	2 层，外层厚于内层 2–layered, sexine thicker than nexine	2.5±	同上 Do	细皱块状 finely rugulate	四川理圹，溥发鼎等 336 (CDBI)	1:9—12, 14
边(角)孔，孔不明显 pleuro–(gonio–) treme indistinct	2 层，约相等 2–layered, nearly equal	1.9—2.3	同上 Do	聚合皱块 aggregate–rugulate	四川天全，彭定一 46399 (CDBI)	1:20—21, 13
边(角)孔，近方形 pleuro–(gonio–) treme subrectangular	同上 Do	2.5—2.7	明显网状 distinctly reticulate	细皱疣块和短条网 finely rugulose, verrucate, and brevistriate–reticulate	四川木里，溥发鼎等 452 (CDBI)	1:18—19, 22—23
边孔，近方形 pleurotreme subrectangular	同上 Do	2.1—2.3	模糊网状 obscurely reticulate		云南丽江，秦仁昌 30350 (PE)	1:15—17,
边孔，近圆形 pleurotreme subrounded	同上 Do	1.9—2.1	同上 Do	短条网状 brevistriate–reticulate	云南丽江，秦仁昌 31146 (PE)	3:3—4, 10
边孔，圆形突出 pleurotreme round protruding	同上 Do	2.1±	明显网状 distinctly reticulate		日本，无号	3:1—2
边孔，近方形突出 pleurotreme subrectanguler, protruding	2 层，外层厚于内层 2–layered, sexine thicker than nexine	1.9—2.1	网状 reticulate		陕西户县，无号 (WUG)	2:17—18, 13
边孔，圆形 pleurotreme rounded	同上 Do	2.2±	明显网状 distinctly reticulate	条网和短条网状 striate or brevistriate–reticulate	四川茂汶，岳俊山 64137 (JSBI)	2:1, 16

种 名 Name of species	花粉形状 Shape 赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view	P/E	花粉大小 Size (μm)	萌发孔 沟 Colpus
藁 本 *L.sinense*	同上 Do	三角形 triangular	2.37	39.9 (37.8—39.9) × 16.8 (14.7—16.8)	较长，细 rather long, slender
川 芎 *L. sinense* cv. *Chuanxiong* Hort,	矩形和不规则形 rectangular, or irregular	同上 Do	2.00	37.8 (31.5—42) × 18.9 (16.8—25.2)	较长或粗短 rather long or crass-short
川 芎 *L. sinense* cv. *Chuanxiong* Hort.	同上 Do	同上 Do	2.37	39.9 (35.7—44.1) × 16.8 (14.7—18.9)	长，宽 long, wide
川 芎 *L. sinense* cv. *Chuanxiong* Hort.	同上 Do	近圆形 subrounded	1.90	39.9 (37.8—42) × 21 (16.8—23.1)	同上 Do
抚 芎 *L. sinense* cv. *Fuxiong* Hort.	同上 Do	三角形 triangular	2.11	39.9 (33.1—42) × 18.9 (16.8—21)	同上 Do
多管藁本 *L. multivittatum*	近椭圆形 sub ellipsoldal	近三角形 subtriangular	2.25	37.8 (33.6—39.9) × 16.8 (14.7—16.8)	长，极区渐细 long, gradually attenuated toward p.
辽藁本 *L. jegolense*	近矩形 subrectangular	同上 Do	2.37	39.9 (37.8—42) × 16.8 (14.7—18.9)	较长，宽 rather long, wide
多苞藁本 *L. involucratum*	同上 Do	同上 Do	2.12	35.7 (33.6—39.9) × 16.8 (16.8—18.9)	长，极区渐细 long, gradually attenuated toward p.
毛藁本 *L. hispidum*	同上 Do	同上 Do	2.25	37.8 (35.7—39.9) × 16.8 (14.7—18.9)	同上 Do
膜苞藁本 *L. oliverianum*	近矩形 subrectangular	近三角形 subtriangular	2.42	35.7 (31.5—35.7) × 14.7 (12.6—16.8)	较宽，末端细 rather wide, slender at apex

续表 1

Aperture	外壁特征 Characteristics of exine				凭证标本 Voucher	图版 Plate
内孔 Pore	层 次 Stratification	厚度 Thickness (μm)	纹饰 Ornamentation 光镜下 Under LM	纹饰 Ornamentation 扫描电镜下 Under SEM		
边孔,圆形或椭圆形 pleurotreme, rounded or ellptical	同上 Do	2.5—2.7	同上 Do	短条网状 brevistriate-reticulate	四川金佛山,余孟兰 6434 (JSBI)	2:2—4,8
边孔,横长或不明显 pleurotreme lalongate or indistinct	同上 Do	2.5±	同上 Do		四川金川,四川植被队 9958 (CDBI)	2:19—20
边孔,圆形,突出 pleurotreme rounded protruding	同上 Do	3.1±	同上 Do		陕西略阳傅坤俊 5815 (WUG)	2:9—10, 14
同上 Do	同上 Do	2.5—2.7	网状 reticulate	短条状纹饰 brevistriate	四川雷波,四川植被队 13336 (CDBI)	2:12, 15,21
边孔,近圆或不明显 pleurotreme subrounded or indistinct	同上 Do	2.1—2.3	明显网状 distinctly reticulate		四川金佛山,余孟兰 6404 (JSBI)	2:5—7,11
边孔,圆形或横长 pleurotreme rounded or lalongate	同上 Do	2.1—2.3	同上 Do	聚合皱块 aggregeate-rugulate	云南大理,蔡希陶 53964 (PE)	3:5—6,24
边孔,近圆或不明显 pleurotreme subrounded or indistinct	2 层,约相等 2-layered, nearly equal	2.5—2.7	网状 reticulate		河北风山,辽宁药材公司无号 (JSBI)	3:7—8
边孔,圆形突出 pleurotreme rounded protruding	同上 Do	2.9—3.1	明显网状 distinctly reticulate	细皱块状 finely rugulate	云南丽江,赵锡光 30549 (PE)	3:14—17
边孔,近圆形 pleurotreme subrounded	同上 Do	2.5±	同上 Do	皱块状 rugulate	云南丽江,俞德俊 15384 (PE)	3:11—13,18
边孔,圆形或横长 pleurotreme rounded or lalongate	2 层,约相等 nearlyequarlly 2-layered	3.2±	明显网状 distinctly reticulate	极区:短条状 赤道区:皱块状 P. brevistriate-reticulate E. rugulate	四川雅安,王清泉 5019 (CDBI)	3:9 19—20

种 名 Name of species	花粉形状 Shape		P/E	花粉大小 Size(μm)	萌发孔
	赤道面观 Equatorial view	极面观 Polar view			沟 Colpus
细苞藁本 *L. capillaceum*	同上 Do	同上 Do	2.12	35.7(35.7—39.9) ×16.8(14.7—16.8)	细长 slender
柚葶藁本 *L. scapiforme*	椭圆形 elliptical	同上 Do	1.85	23.1(23.1—31.5) ×14.7(14.7—16.8)	较长 rather long
羽苞藁本 *L. daucoides*	近矩形 subrectangular	三角形 triangular	2.25	37.8(33.6—37.8) ×16.8(14.7—16.8)	较长,宽 rather long, wide
长茎藁本 *L. thomsonii*	同上 Do	近三角形 subtriangular	2.14	31.5(25.2—33.6) ×14.7(12.6—16.8)	同上 Do
美脉藁本 *L. calophlebium*	同上 Do	同上 Do	2.28	36.8(29.4—35.7) ×14.7(14.7—16.8)	细长 slender
异色藁本 *L. discolor*	同上 Do	同上 Do	2.00	29.4(27.3—35.7) ×14.7(14.7—16.8)	长,宽 long, wide
线叶藁本 *L. filifolium*	同上 Do	三角形 subtriangular	2.14	31.5(31.5—33.6) ×14.7(10.5—14.6)	较细长 rather slender
尖叶藁本 *L. acuminatum*	同上 Do	近三角形 subtriangular	2.28	33.6(33.6—35.7) ×14.7	长,宽 long, wide
黑水岩茴香 *L. ananense*	同上 Do	三角形 triangular	2.42	35.7(33.6—39.9) ×14.7(12.6—16.8)	短,宽,末端尖 short, wide, pointed at apex

续表 1

Aperture	外壁特征 Characteristics of exine				凭证标本 Voucher	图版 Plate
			纹饰 Ornamentation			
内孔 Pore	层　次 Stratification	厚度 Thickness (μm)	光镜下 Under LM	扫描电镜下 Under SEM		
边孔，椭圆或横长 pleurotreme, ellipsoidal or lalongate	同上 Do	2.5—2.7	同上 Do	同上 Do	云南丽江，赵锡光 30475 (PE)	3:21—23
边孔，圆形或椭圆 pleurotreme rounded or ellipsoidal	同上 Do	2.1—2.4	同上 Do	同上 Do	四川稻城青藏队 5088 (CDBI)	4:1—3, 8
边孔，圆形 pleurotreme rounded	同上 Do	2.3—2.6	同上 Do	皱块状 rugulate	四川木里，赵清盛等 6925 (CDBI)	4:4—7
边孔，圆形或椭圆 pleurotreme rounded or ellipsoidal	2 层，外层厚于内层 2-layered, sexine thicker than nexine	2.3—2.6	同上 Do	细皱和短条网状 finely rugulate, brevistriste-reticulate	青海大通县，刘继孟 6522 (PE)	4:12—15, 19
边孔，近圆形 pleurotreme subrounded	同上 Do	2.1—2.5	同上 Do	极区: 短条状 赤道区: 皱块状 P. brevistriate-reticulate, E. rugulate	云南丽江，和鸣昌 21125 (PE)	4:20—21, 25
边孔，圆形 pleurotreme rounded	同上 Do	3.2±	模糊网状 obscurely reticulate		新疆，无号 (JSBI)	4:17—18
边孔，圆形或椭圆 pleurotreme rounded or ellipsoidal	同上 Do	2.3±	明显网状 distinctly reticulate		四川武隆，余孟兰等 64112 (JSBI)	5:1—3, 13—14, 20
边孔，圆形或横长 pleurotreme rounded lalongate	同上 Do	2.1±	网状 obscurely reticulate		四川城口，戴天伦 10445 (PE)	4:22—24
边孔，近圆形 pleurotreme subrounded	同上 Do	2.3—2.5	明显条网状 distinctly striate-reticulate	极区: 条网状 赤道区: 短条网状 P.striate-reticulate E.brevistri-reticulate	青岛，左景烈 002660 (JSBI)	4:9—11, 16

饰或模糊网状，扫描电镜下为皱块状、短条-网状、条-网状或兼具上述不同纹饰。

4. 赤道收缩类型：此类型与矩形花粉相近，其特征是：赤道孔区变细呈蚕茧形，极轴长 27.3—42μm，赤道轴长 10.5—18.9μm，极面观为三角形或近三角形。边孔、孔缘通常不隆起。沟短或较短(图版 4:9—10, 16—17, 24)。外壁 2 层，层次清晰；外层厚于内层，厚度 2.1—3.2μm；赤道区和亚极区常成波状加厚，基柱非常明显；光学显微镜下为网状纹饰；扫描电镜下观察，极区、沟间区明显条-网状或短条-网状纹饰，沟缘皱块状。覆盖层厚于基层，柱状层为直立或分枝的小柱。

(二) 藁本属花粉类型与外部形态的相关性及其系统学意义

1. 藁本属的花粉有原始的，进化的以及介于二者之间的过渡类群。

藁本属几乎具有伞形科中所有各种花粉类型。该属中的少数种如岩茴香 *L. tachiroe*、紫茎藁本，保存着方形的角萌发孔、简单的覆盖层及不明显的基柱，应归属于厚始的菱形类型(图版 5: 16—17.19)。植物外部形态特征为：小总苞片线形或披针形，全缘或极少顶端 2—3 裂；分生果近两侧扁压。花粉形态及植物外部形态都反映了它们在藁本属中的原始地位。该属中大部分种如：多苞藁本 *L. involucratum* 羽苞藁本 *L. daucoides*，膜苞藁本 *L. oliverianum* 毛藁本 *L. hispidum* 抽葶藁本 *L. scapiforme* 等等花粉，均为边孔，沟短或较短，几乎平行，有时在赤道区变狭，外壁外层通常厚于内层，基柱甚明，覆盖层极厚，柱状层为直立或分枝小柱，表面网状或多为条-网状纹饰。上述特征与矩形和赤道收缩形花粉一致。其小总苞片为 1—3 回羽状分裂；分生果近于背腹扁压至背腹扁压。为藁本属中较进化的形态特征。介于原始与进化类群之间的过渡类群如川西藁本，短片藁本 *L.brachylobum* 丽江藁本，归叶藁本等的花粉既有菱形、也有矩形；有角孔也有边孔以及介于二者之间位置不甚明显，但近方形的孔，孔缘隆起，外突，沟细长，在极区几乎连接并在赤道明显向外伸展，酷似菱形。但多数花粉在亚极区外壁外层普遍加厚，具网纹，明显基柱，花粉为矩形(图版 1: 9—12)。小总苞片全缘或顶端 2—3 裂或近于 1 回羽状分裂；分生果近于两侧扁压或背腹扁压。花粉与植物形态均表现出分化和过渡的特点，反映它们在藁本属演化中的过渡性质。

2. 藁本属中多数种的花粉为矩形，该类型花粉形状变化多样，是该属中进化程度较高分化较大的类群。偏于原始的有蕨叶藁本、川西藁本；偏于进化的有多苞藁本、毛藁本、抽葶藁本等。虽然它们均属矩形类型，却分化显著。此类群主要分布于青藏高原及其东缘地区海拔 3000m 以上的高山，可能因青藏高原抬升，生态条件急剧变化而形成的高山特化类群。

3. 该属中尚有数量不少、进化程度更高的矩形和赤道收缩类型。具 2—3 回羽状分裂的小总苞片；近背腹扁压和背腹扁压的分生果。从花粉形态及植物外部形态特征的相关性分析，藁本属的系统位置与 Drude(1898)关于伞形科的分类系统基本一致。参考其近缘属，亮蛇床属 *Selinum* L.(图版 5: 4—5、10—11)、亮叶芹属 *Silaus* Bernh(图版 5: 6—7)及蛇床属 *Cnidium* Cuss(图版 5: 8—9)等，它们虽为矩形类型花粉，其特征与苏格兰藁本，川西藁本等较原始的结构简单的矩形花粉相似。因此藁本属是芹亚科(Apioideae Drude)阿米芹族(Ammineae Koch)中较为进化的类群之一。根据该类群的花粉特征，它们可能是处于阿米芹族向更进化的前胡族(Peucedaneae.)，过渡的发展阶段。

4. Regel 于 1858 年，根据黑水岩茴香 *Tilingia ajaense* Regel 建立了岩茴香属

Tilingia，我国产 2 种、作者均进行了花粉形态观察。Leute 于 1969 年从藁本属中分立另一个属，即拟藁本属 *Ligusticopsis*，记载了 14 种，在我国皆有分布，除 5 种未见到标本外，其余 9 种都作了观察。结果表明，岩茴香属和拟藁本属与藁本属具有共同的花粉特征。除岩茴香为菱形花粉、具角萌发孔外，上述两个属的成员的花粉均为矩形，稀为赤道收缩形，皆为边孔，因而从花粉形态方面支持了 K.-Pol(1916)将岩茴香属并入藁本属，也支持了 M.Hiroe(1979)将拟藁本属归入藁本属，岩茴香属和拟藁本属均作为藁本属的异名。

参　考　文　献

[1] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态。科学出版社，北京。

[2] 佘孟兰、舒璞，1987：中国伞形科特有属的区系分析。南京中山植物园研究论文集，14-26。

[3] 佘孟兰等，1982：中国伞形科八个属的花粉形态研究。植物分类学报**20**(1)45—48。

[4] 单人骅，佘孟兰主编，1979：中国植物志，第 55 卷。科学出版社，北京。

[5] 单人骅、佘孟兰，1980：西藏伞形科植物的地理分布和区系特点。南京中山植物园研究论文集，12—19。

[6] 陈晓亚，V. H. 海吾德，1988：柳叶芹属(伞形科)系统分类学研究。植物分类学报，**26**(1)：29—32。

[7] 席以珍、孙湘君，1983：中国伞形科花粉形态及其早期演化。植物学集刊，科学出版社，北京。1(1)57—84。

[8] 额尔特曼·G著，王伏雄、钱南芬译，1982：花粉形态与植物分类。科学出版社，北京。

[9] Cerceau-Larrival, M.-Th. 1980: Umbelliferae Juss, , Hydrocytoloideae Drude. *World Pollen and Spore Flora* 9:1—33。

[10] ———1971: Morphologie Pollinique et correlations phylogenetiqus Chez les Ombelliferes, In V.H.Heywood (ed.) Biology and Chemistry of the Umbelliferae Linnean Society of London Academic Prees. 109-155.

[11] Cerceau-Larrival, M.-Th., Roland-Heydacker, F. et Carbonnier-Jarreau, M. C., 1977: Contribution Palynologique & I'etude de Vanashushava pedata, Ombellifere archaique du Sud de I'Inde. Pollen et Spores **19**: 285—297.

[12] Drude, C. G. O., 1898: Umbelliferae. In Engler, A. & Prantl, K., Die naturlichen Pflanzenfamilien **3**(8): 210.W.Engelmann, Leipzig.

[13] Hiroe, M. et Constance, L., 1958: Umbelliferae of Japan. Univ. Calif. Publ. Bot., **30**: 74.

[14] Kozo-Pol., B.M.1916: Sciadopnytorum Systematis lineamenta Bull. *Soc Nat Mosc*, **2**(29): 120.

[15] Leute, G. H. 1969: Untersuchungen uber den verwandtscnaftskreis der Gattung Ligusticum L. (Umbelliferae). *Ann. Naturhistor Mus, Wien* **78**: 66—79.

[16] Regel, E. et Tiling, H., 1858: Florula Ajanensis **1**: 97.

[17] Б.К.Шишкин, 1950: Флора СССР., Издательство Академии Наук СССР, Москва**16**: 566—576.

图版说明 Explanation of plates

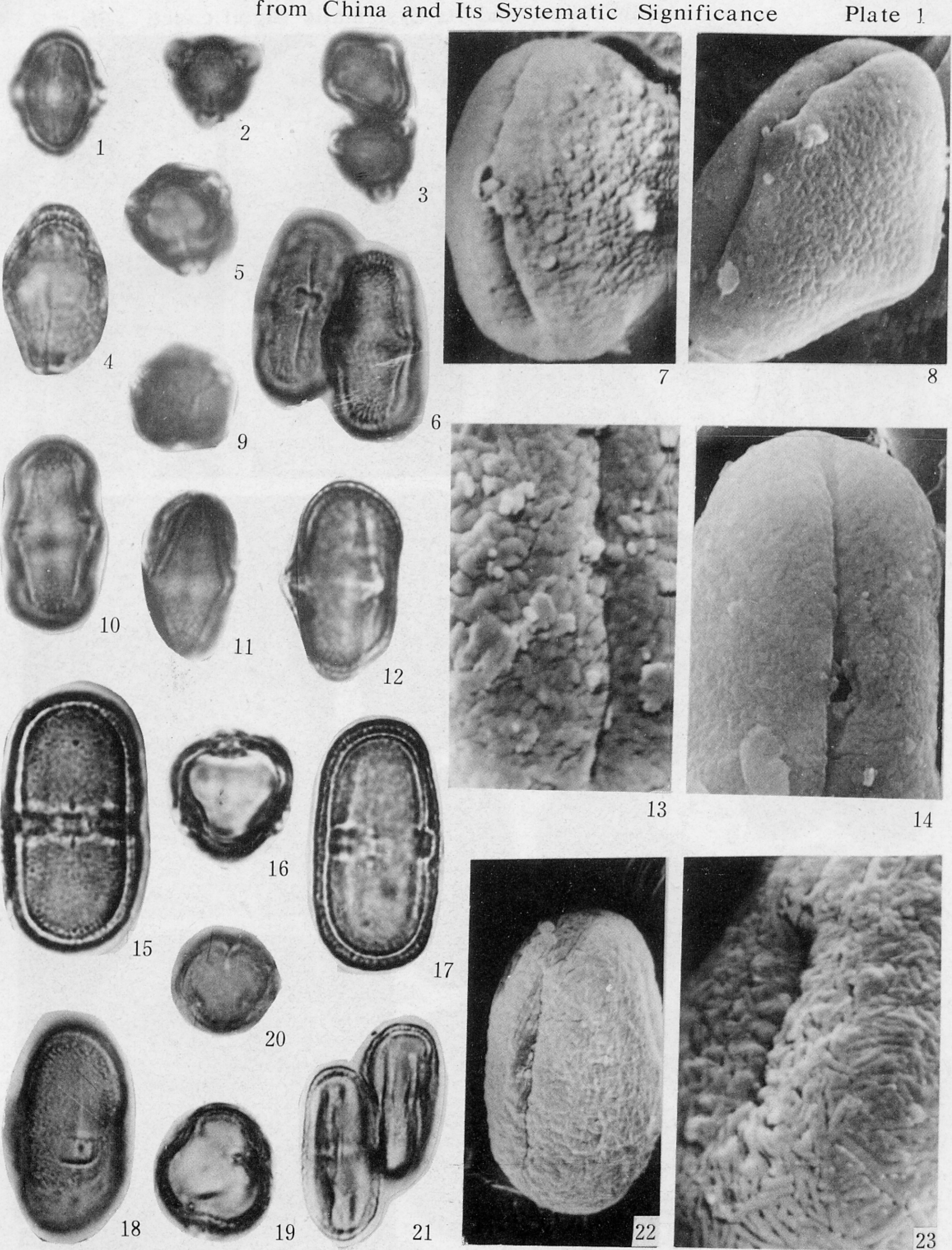
Plate 1 1—3, 7—8, *Ligustcum franchetii*; 4—6, *L. tachiroei*; 9—12, 14, *L.sikiangensis*; 15—17, *L. angelicifolium*; 18—19, 22—23, *L.pteridophyllum*; 20—21, 13, *L.brachylobum*; 7, ×2500; 8, ×3000; 13, ×4300; 14, ×3000; 22, ×1600; 23, ×4000; the others, ×1000

Plate 2 1, 16, *Ligusticum sinense* (NO.220); 2—4, 8, *L. sinense* (NO.223); 5—7, 11, *L. sinense* cv.*Fuxiong*; 9—10, 14, *L. sinense* cv.*Chuanxiong*; (NO.230); 12, 15, 21, *L. sinense* cv.*Chuanxiong* (NO.232); 13, 17—18, *L. sinense* (NO.216); 19-20, *L. sinense* cv. *Chuanxiong*; (NO. 206) 7, ×1800; 8, ×2000; 16, ×3300; 21, ×2100; The others ×1000

Plate 3 1—2, *Ligusticum*; 3—4, 10, *L. delivayi*; 5—6, 24, *L. multivittatum*; 7—8, *L. jeholense*; 11—13, 18, *L. hispidum*; 14—17, *L. involucratum*; 19—20, 9, *L. oliverianum*; 21—23, *L.capillaceum* 9, ×2400; 10, ×4100; 17, ×2300; 18, ×4000; 23, ×2000; 24, ×4000; the others, ×1000

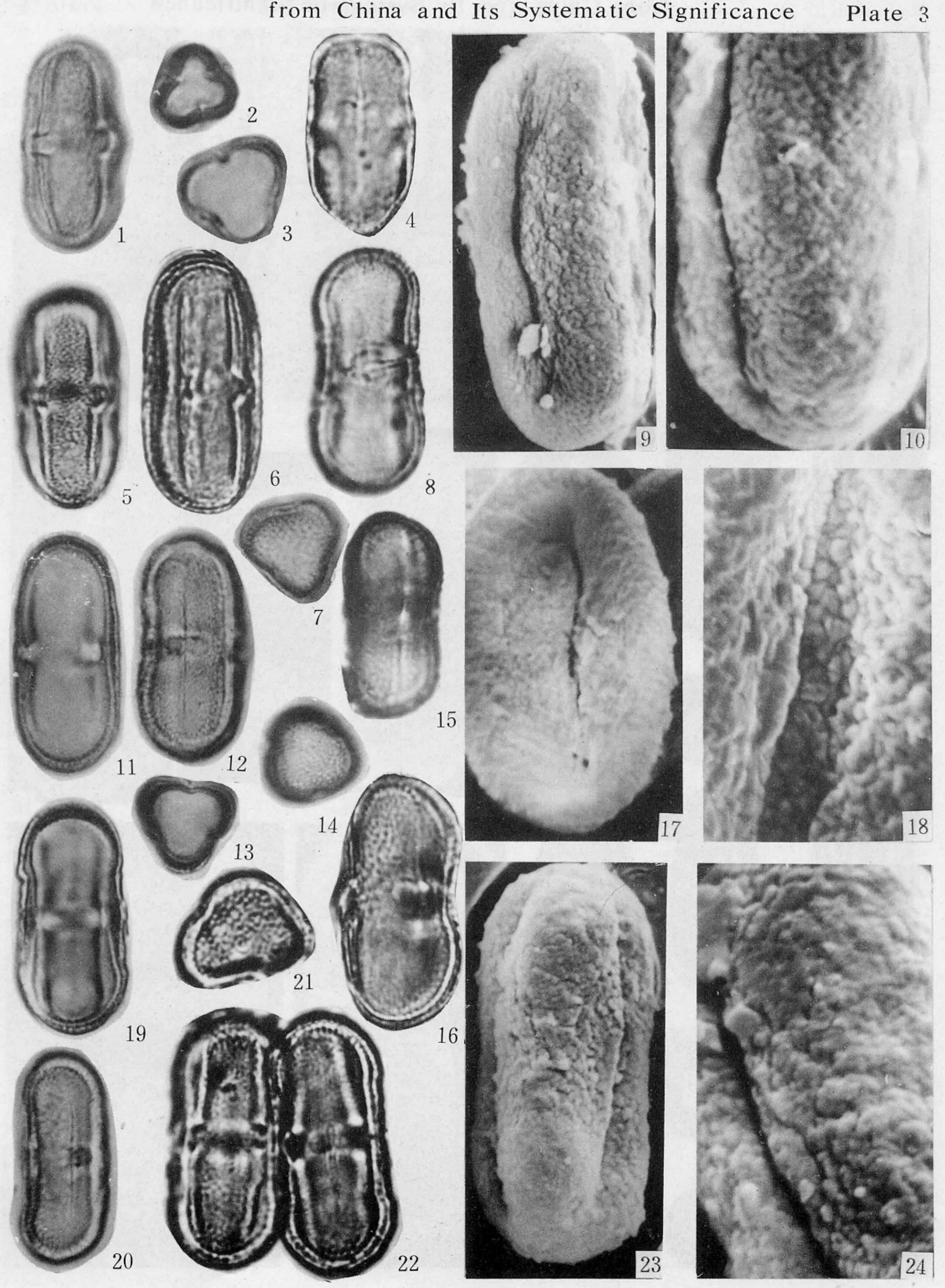
Plate 4 1—3, 8, *Ligusticum scapiforme*; 4—7, *L. daucoides*; 9—11, 16, *L. ajanense*; 12—15, 19, *L. thomsonii*; 17×18, *L. discolor*; 20—21, 25, *L. calophlebicum*; 22-24, *L. acuminatum*; 7, ×3200; 8, ×4200; 14, ×2200; 15, ×4000; 16, ×1900; 24, ×2500; 25, ×4300; the others, ×1000

Plate 5 1—3, 13—14, 20, *Ligusticum filifolium*; 4—5, *Selinum papyraceam*; 6—7, 12, *Silaus panzhihaunense*; 8—9, *Cnidium monneri*; 10—11, 15, *Selinum wallichianum*; 16—17, *Ligusticum franchstii*; 18—19, *L. pteridophyllum*; 21, *L. involucratum* 12, ×3000; 13, ×6000; 14, ×2500; 15, ×4900; 16, ×9000; 17, ×11000; 18, ×6000; 19, ×7000; 20, ×8000; 21, ×6800; the others, ×1000



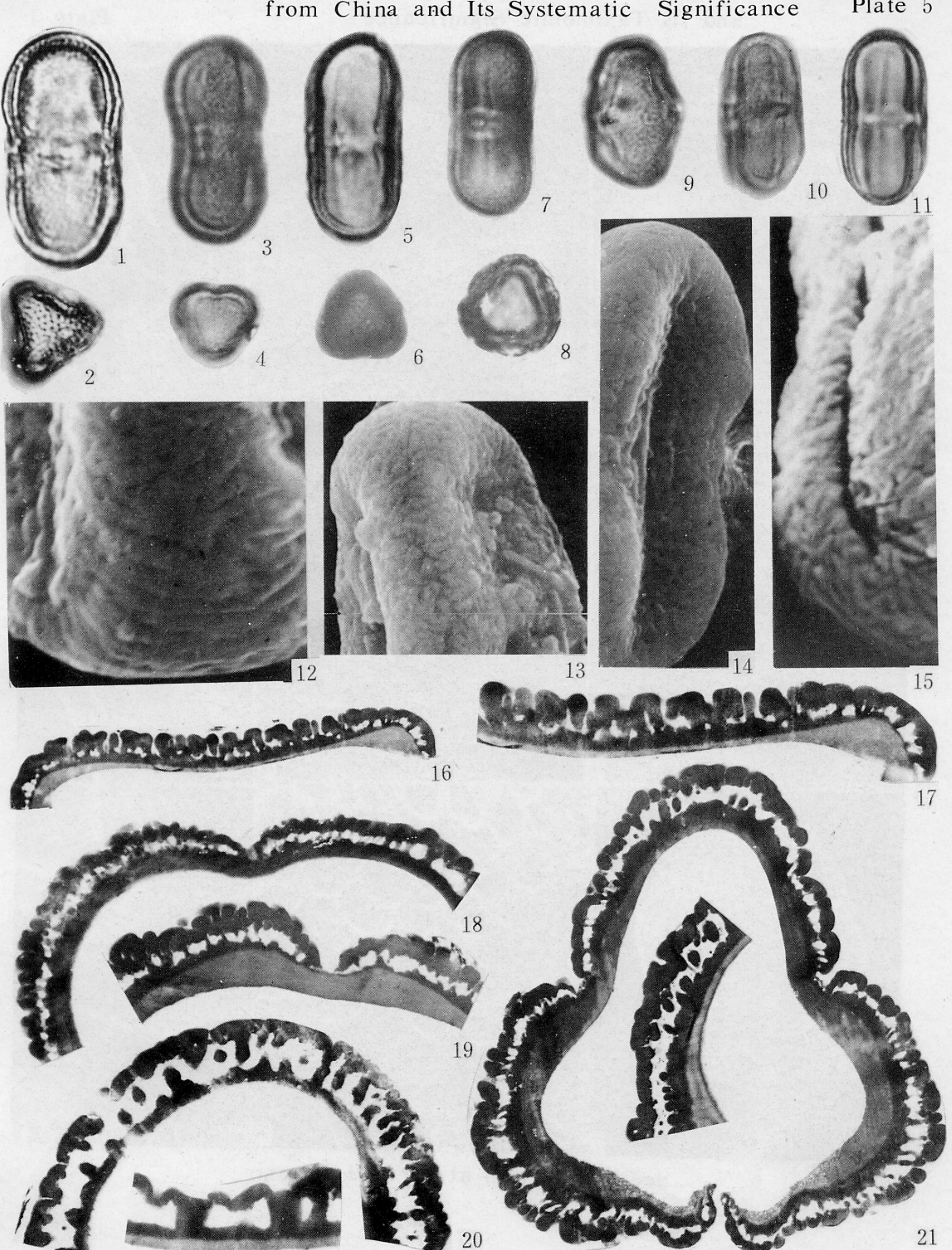
See explanation at the end of text

See explanation at the end of text



see explanation at the end of text

see explanation at the end of text



See explanations at the end of text